



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 996**

51 Int. Cl.:
A01B 39/16 (2006.01)
A01B 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08305836 .2**
96 Fecha de presentación : **25.11.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2062472**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.05.2009**

54 Título: **Soporte de herramienta que permite evitar un obstáculo en una fila.**

30 Prioridad: **26.11.2007 FR 07 59301**
02.07.2008 FR 08 54493

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.09.2011

73 Titular/es: **Souslikoff et Cie.**
2, Route de Queyzans
33340 Saint Yzans de Médoc, FR

72 Inventor/es: **Souslikoff, Dominique**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 364 996 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de herramienta que permite evitar un obstáculo en una fila.

5 La presente invención se refiere a un soporte de herramienta que permite evitar un obstáculo en una fila. Se refiere asimismo a un dispositivo para regular automáticamente la profundidad de trabajo del suelo de una herramienta, más particularmente adaptado al soporte de herramienta de la invención para una descaballonadora.

10 Una descaballonadora comprende una reja que remueve la tierra en una baja profundidad entre las cepas de la viña de una misma fila con el fin en particular de realizar un control de la maleza de tipo mecánico. Según los casos, una descaballonadora está conectada a un chasis remolcado mediante un vehículo motorizado o portada directamente por el vehículo motorizado.

15 Para permitir evitar las cepas, se conocen varias soluciones.

La primera solución consiste en conectar la reja a un primer lado de un paralelogramo deformable en un plano sustancialmente paralelo al suelo. Están previstos unos medios de recuperación para mantener el paralelogramo en una posición denominada de trabajo. Una caña es solidaria a uno de los lados de dicho paralelogramo, en particular opuesto al que soporta la herramienta, siendo dicha caña susceptible de apoyarse contra las cepas con el fin de provocar la deformación de dicho paralelogramo contra los medios de recuperación y la separación de la herramienta del eje de la fila. Esta solución adolece del inconveniente de generar esfuerzos relativamente importantes al nivel de las cepas para generar la deformación del paralelogramo.

20 Con el fin de evitar este inconveniente, otra solución consiste en ayudar al movimiento de separación de la herramienta gracias a un accionador hidráulico de doble efecto. Así, el soporte de herramienta comprende un palpador susceptible de entrar en contacto con las cepas, un sensor susceptible de detectar un movimiento del palpador cuando entra en contacto con una cepa y un accionador hidráulico susceptible de garantizar el desplazamiento de la herramienta entre una posición denominada de trabajo al nivel del eje de la fila y una posición de evitación, separándose la herramienta del eje de la fila.

30 Según un primer modo de realización, el soporte de herramienta comprende un paralelogramo deformable en un plano sustancialmente paralelo al suelo, siendo la herramienta solidaria a un lado de dicho paralelogramo. El cuerpo del accionador hidráulico está unido a un primer lado y su vástago a otro lado. Por tanto, la traslación del vástago provoca la deformación del paralelogramo. Para controlar el accionador hidráulico, se prevé un distribuidor de doble efecto, correspondiendo un primer estado del distribuidor al vástago sacado y un segundo estado al vástago introducido. El palpador es móvil con respecto al soporte y se mantiene en una primera posición gracias a medios de recuperación. Cuando el palpador entra en contacto con un obstáculo (cepa o estaca), se mueve ligeramente contra los medios de recuperación. Este débil movimiento es detectado por el sensor que informa al distribuidor que cambia entonces de estado provocando el desplazamiento del vástago, la deformación del paralelogramo y la separación de la herramienta del eje de la fila. Cuando el palpador ya no está en contacto con un obstáculo (cepa o estaca), los medios de recuperación provocan el desplazamiento de dicho palpador hacia la posición de reposo. Este débil movimiento es detectado por el sensor que informa al distribuidor que cambia entonces de estado provocando el desplazamiento del vástago, la deformación del paralelogramo y el retorno de la herramienta al nivel del eje de la fila.

45 Según otro modo de realización, el accionador hidráulico es de tipo rotativo y la herramienta está unida a un brazo susceptible de pivotar gracias a dicho accionador de manera que se separa la herramienta del eje de la fila. También en este caso, el soporte comprende un palpador, un sensor y un distribuidor de doble efecto.

50 Aunque funcionan relativamente bien, estos dispositivos no proporcionan una completa satisfacción ya que son relativamente complejos debido a la utilización de un accionador y de un distribuidor de doble efecto y debido a la utilización de aceite como fluido que puede ser contaminante en caso de escape.

55 Los documentos FR-1362750, FR-2104685 y FR-2290828 describen unas descaballonadoras que comprenden cada una un paralelogramo deformable cuya deformación se controla mediante un accionador de tipo neumático. No obstante, las soluciones propuestas por estos documentos no son satisfactorias ya que la disposición del paralelogramo deformable y del accionador no permite una optimización del soporte en cuanto a la potencia del accionador y al volumen.

60 Según otra limitación asociada al control de la maleza de tipo mecánico, la calidad depende esencialmente de la regularidad de la profundidad de trabajo de la herramienta. Para obtener una calidad óptima, la reja o la cuchilla deben trabajar el suelo a una altura del orden de 5 cm. Si la profundidad de trabajo no es suficiente, las raíces de la vegetación permanecen en el suelo no trabajado de tal modo que la vegetación reaparece rápidamente. En el caso contrario, si la profundidad de trabajo es excesiva, las raíces de la vegetación se remueven con demasiada tierra no permitiendo que se sequen, de tal modo que la vegetación también reaparece rápidamente.

65

Por consiguiente, la altura de trabajo debe regularse de manera precisa. Aunque existen medios de regulación de la altura de la herramienta, estos últimos son mecánicos y se regulan por el usuario al comienzo de cada fila.

5 Al no ser el suelo regular a lo largo de una fila, la profundidad de trabajo de la herramienta debería ajustarse regularmente a lo largo de la fila. Ahora bien, el usuario difícilmente puede dirigir de manera simultánea su instrumento y regular de manera casi continua la profundidad de trabajo. Además, la calidad de control de la maleza está asociada a la destreza del usuario lo que no es satisfactorio.

10 Cuando se utilizan dos herramientas simultáneamente para trabajar dos filas con relieves diferentes, con una eventual inclinación, durante un mismo paso, esta regulación manual es casi imposible.

15 En el campo agrícola, se conocen sistemas que permiten ajustar la profundidad de trabajo del suelo, en particular en el campo de la labranza. Según un modo de realización, un arado está unido a un tractor por medio de un enganche de tres puntos que comprende un dispositivo de levantamiento. Para regular la profundidad de trabajo, están previstos unos medios para medir el esfuerzo de la herramienta sobre el dispositivo de levantamiento y ajustar su altura en función del esfuerzo medido que debe oscilar en un intervalo de valores. Si el esfuerzo medio supera el valor máximo del intervalo entonces se transmite una orden con el fin de elevar el sistema de levantamiento y reducir la profundidad de trabajo de las rejas del arado. En el caso contrario, si el esfuerzo medido es inferior al valor mínimo del intervalo, entonces se transmite una orden con el fin de bajar el sistema de levantamiento y aumentar la profundidad de trabajo de las rejas del arado.

20 Aunque permite regular la profundidad de manera automática, esta solución no es satisfactoria ya que necesita un vehículo motorizado equipado con un sistema de levantamiento particular y no permite regular independientemente dos herramientas. Finalmente, esta solución no permite regular de manera óptima la profundidad de trabajo en el caso de una descaballadora, perturbándose la medición del esfuerzo al evitar las cepas en particular por el peso y la inercia del chasis en movimiento.

30 En el campo agrícola, también se conocen sistemas que permiten regular en altura de manera independiente elementos de una sembradora. Según un modo de realización, cada elemento de la sembradora puede pivotar alrededor de un eje horizontal y comprende un rodillo seguidor previsto para rodar sobre el suelo. Al rodar, el rodillo sigue el relieve del suelo y hace pivotar eventualmente el elemento alrededor del eje horizontal con el fin de que las semillas se dispongan sustancialmente a la misma profundidad.

35 Esta solución no es satisfactoria en el caso una descaballadora debido a la desviación entre el rodillo seguidor y la herramienta, lo que conduce a una zona de tierra no trabajada alrededor de cada cepa importante.

40 El documento US nº 5.957.218 describe una enseñanza relativamente próxima aplicada a una grada. Según este documento, la grada comprende varios elementos cuyas posiciones con respecto al suelo de los diferentes elementos pueden ajustarse unas con respecto a otras. En este caso, cada elemento comprende un armazón que soporta varias herramientas, presentando en la parte delantera y en la parte trasera unas ruedas en contacto con el suelo montadas sobre brazos montados pivotantes con respecto al armazón. Está previsto un accionador en cada brazo con el fin de hacerlo pivotar y ajustar la altura del armazón con respecto al suelo. Están previstos unos sensores para determinar la posición de cada brazo e informar a una unidad central que controla en función de la diferencia de posición de los brazos de los diferentes elementos los accionadores con el fin de ajustar la posición de los elementos entre sí. Como anteriormente, esta solución no es satisfactoria en el caso de una descaballadora debido a la desviación entre las ruedas y los elementos que soportan las herramientas durante el paso de una cepa, lo que conduce a una zona de tierra no trabajada alrededor de cada cepa importante.

50 Además, la presente invención pretende evitar los inconvenientes de la técnica anterior proponiendo un soporte de herramienta, más particularmente adaptado a una descaballadora, que permite optimizar la potencia necesaria y la calidad del trabajo.

55 Para ello, la invención tiene por objeto un soporte de herramienta susceptible de trasladarse según una dirección sustancialmente paralela a una fila, de manera que se mantiene una herramienta al nivel del eje de dicha fila entre obstáculos, comprendiendo dicho soporte un primer brazo, un segundo brazo del cual un primer extremo está articulado, según un primer eje de rotación a un primer extremo distal del primer brazo, un tercer brazo al cual está unida la herramienta del cual un primer extremo está articulado, según un segundo eje de rotación sustancialmente paralelo al primer eje, al segundo extremo del segundo brazo y un cuarto brazo del cual un primer extremo está articulado, según un tercer eje de rotación sustancialmente paralelo al primer eje, al segundo extremo del tercer brazo y del cual el segundo extremo está articulado, según un cuarto eje de rotación sustancialmente paralelo al primer eje a un segundo extremo del primer brazo, siendo dicho soporte susceptible de ocupar un primer estado en el que la herramienta está dispuesta al nivel del eje de la fila y un segundo estado en el que la herramienta está separada del eje de la fila, comprendiendo también dicho soporte unos medios de detección de un obstáculo y al menos un accionador neumático controlado por dichos medios de detección garantizando al menos el mantenimiento del soporte en el segundo estado, caracterizado porque dicho al menos un accionador neumático

está intercalado entre el primer brazo y una prolongación del segundo brazo dispuesta en el lado opuesto al segundo eje de rotación con respecto al primer eje de rotación.

5 Otras características y ventajas se desprenderán de la siguiente descripción de la invención, facilitada únicamente a modo de ejemplo, con respecto a los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 es una vista desde arriba de una parte del soporte de herramienta de la invención en la posición de trabajo, estando dispuesta la herramienta al nivel del eje de la fila,
- 10 - la figura 2 es una vista desde arriba de una parte del soporte de la herramienta de la invención al nivel de un obstáculo, en la posición de evitación, estando la herramienta separada del eje de la fila,
- la figura 3 es una vista desde arriba de una parte del soporte de herramienta de la invención justo después del paso de un obstáculo,
- 15 - la figura 4 es una vista desde arriba de una máquina más particularmente adaptada para trabajar de manera simultánea dos semifilas,
- la figura 5 es una vista lateral de un dispositivo para ajustar automáticamente la profundidad de trabajo de una herramienta según una variante de la invención,
- 20 - la figura 6 es una vista en perspectiva de una máquina que comprende dos dispositivos según la invención que permite trabajar el suelo de dos filas de manera simultánea,
- 25 - la figura 7 es una vista lateral de un dispositivo para ajustar automáticamente la profundidad de trabajo de una herramienta según otra variante de la invención,
- la figura 8 es una vista lateral de un primer modo de realización de una segunda articulación prevista para regular de manera automática la profundidad de trabajo del suelo de una herramienta,
- 30 - la figura 9A es una vista en perspectiva de una primera parte de un segundo modo de realización de una segunda articulación prevista para regular de manera automática la profundidad de trabajo del suelo de una herramienta,
- 35 - la figura 9B es una vista en perspectiva de una segunda parte de un segundo modo de realización de una segunda articulación prevista para regular de manera automática la profundidad de trabajo del suelo de una herramienta, y
- 40 - la figura 10 es un esquema que ilustra un segundo modo de realización de una segunda articulación prevista para regular de manera automática la profundidad de trabajo del suelo de una herramienta.

En la figura 4, se ha representado una máquina que soporta dos descaballonadoras. En las diferentes figuras, se ha indicado en línea discontinua el eje de una fila 10 que comprende obstáculos 12 tales como cepas o estacas.

45 Se ha representado un soporte de herramienta 14 al que está unida una herramienta 16, tal como una reja en el ejemplo ilustrado. Aunque se describe aplicado a una descaballonadora susceptible de trabajar las filas de viña, el soporte de herramienta según la invención puede ser conveniente para otras herramientas (tales como una cuchilla de intercepas por ejemplo) y a otros tipos de cultivo.

50 El soporte de herramienta 14 es susceptible de trasladarse según una dirección (indicada mediante las flechas en las figuras) sustancialmente paralela a dichas filas 10 de manera que se mantiene la herramienta al nivel del eje de la fila entre los obstáculos.

55 El soporte de herramienta 14 puede fijarse en una máquina unida a un vehículo motorizado tal como un tractor o fijarse directamente a un vehículo motorizado.

Según un modo de realización, el soporte de herramienta comprende eventualmente una primera parte 18 que garantiza la evitación de los obstáculos 12 y eventualmente una segunda parte que garantiza la regulación automática de la profundidad de trabajo de la herramienta 16.

60 La parte 18 que garantiza la evitación de los obstáculos se describe en detalle en las figuras 1 a 3.

Esta primera parte 18 comprende un primer brazo 20 que se extiende en un plano sustancialmente paralelo al suelo, un segundo brazo 22 del cual un primer extremo está articulado según un primer eje de rotación 24 sustancialmente perpendicular al suelo en un extremo distal del primer brazo 20, un tercer brazo 26 del cual un primer extremo está articulado según un segundo eje de rotación 28 sustancialmente paralelo al primer eje 24 en el segundo extremo del

segundo brazo 22 y un cuarto brazo 30 del cual un primer extremo está articulado según un tercer eje de rotación 32 sustancialmente paralelo al primer eje 24 en el segundo extremo del tercer brazo 26 y del cual el segundo extremo está articulado según un cuarto eje de rotación 34 sustancialmente paralelo al primer eje 24 en el primer brazo 20.

5 Los cuatro brazos 20, 22, 26 y 30 forman un cuadrilátero deformable.

La herramienta 16 es solidaria al tercer brazo 26 por medio de un cuello de cisne 36.

10 Así, tal como se ilustra en la figura 1, cuando el cuadrilátero está en una primera configuración, la herramienta 16 está dispuesta al nivel del eje 10 de la fila mientras que cuando está en una segunda configuración, la herramienta 16 está separada del eje de la fila 10 tal como se ilustra en las figuras 2 y 3.

15 Están previstos unos medios de recuperación 38 para mantener el cuadrilátero en la primera configuración para la que la herramienta 16 está dispuesta al nivel del eje 10 de la fila. Según un modo de realización, los medios de recuperación 38 comprenden al menos un resorte de tracción.

20 Como complemento a los medios de recuperación, un tope 40 preferentemente regulable permite ajustar la primera configuración. Así, uno de los elementos móviles, en particular el segundo brazo 22 comprende una prolongación 42 susceptible de apoyarse contra un tope 40 solidario al primer brazo 20. Los medios de recuperación 38 permiten mantener pegada la prolongación 42 contra el tope 40.

El cuadrilátero deformable permite conservar la orientación de la reja durante la evitación al contrario que la variante con un único eje de rotación que provoca un pivotado de la reja.

25 Por otro lado, ajustando la longitud de los brazos entre los ejes de rotación y/o ajustando la forma del cuello de cisne, puede llegarse a definir una cinemática particular de la reja durante la evitación y reducir los esfuerzos de la herramienta sobre el soporte durante el trabajo de la tierra. Como complemento a la forma de la herramienta, la geometría del soporte y/o los medios de recuperación 38 permiten obtener un cuasiequilibrio de los esfuerzos cuando la herramienta trabaja el suelo.

30 Las formas de la herramienta 16 permiten un mejor retorno de la herramienta hacia el primer estado y contribuyen a reducir la potencia necesaria.

35 La primera parte 18 que garantiza la evitación de los obstáculos comprende unos medios de detección 44 de un obstáculo presente al nivel de la fila.

40 Estos medios de detección 44 comprenden un palpador 46 susceptible de pivotar alrededor de un eje de rotación 48 sustancialmente paralelo al eje de articulación 24 así como un sensor 50 que permite detectar el movimiento de pivotado de dicho palpador 46.

Según un modo de realización, el palpador 46 se mantiene en una primera posición que corresponde a la ausencia de obstáculo tal como se ilustra en las figuras 1 y 3, gracias a unos medios de recuperación 52 que lo inmovilizan contra un tope 53.

45 Durante la evitación, el palpador 46 se mantiene contra el tope 53. La disposición y las formas del palpador 46 y de la herramienta 16 son tales que la herramienta 16 está retraída con respecto al palpador 46 durante la evitación y no sobresale para enganchar el obstáculo.

50 Según otra ventaja de esta configuración, los medios de detección 44 que se apoyan contra el tope 53 pueden ayudar mecánicamente a la modificación de la geometría del soporte de herramienta, por ejemplo si el esfuerzo del accionador no es suficiente. Además, independientemente de los esfuerzos ejercidos sobre la herramienta, los medios de detección 44 garantizan el paso del soporte en el segundo estado y garantizan que la herramienta 16 se desvíe siempre con respecto al obstáculo.

55 Preferentemente, el palpador 46 comprende una primera parte sustancialmente rectilínea y un extremo ligeramente curvo hacia atrás según el sentido de desplazamiento de la herramienta, siendo la parte rectilínea sustancialmente perpendicular al eje de la fila y estando dispuesto el comienzo de la parte curva sustancialmente al nivel del eje de la fila.

60 Cuando el palpador 46 entra en contacto con un obstáculo 12, pivota ligeramente un ángulo a contra los medios de recuperación 52. Entonces se acciona el sensor 50, en forma de un contactor, por el palpador. Una vez pasado el obstáculo, tal como se ilustra en la figura 3, el palpador 46 pivota en sentido contrario gracias a la acción de los medios de recuperación 52 y ya no acciona el contactor 50.

65 Ventajosamente, la sensibilidad de los medios de detección 44 es ajustable, tarando más o menos los medios de recuperación 52 por ejemplo.

Según un modo de realización, el eje de rotación 48 del palpador 46 es solidario a la parte móvil, y en particular en el caso ilustrado al segundo brazo 22. Esta configuración permite que el palpador pivote también durante la evitación, lo que facilita el paso del obstáculo.

5 La invención no se limita a este tipo de medios de detección y pueden considerarse otras soluciones para la detección de los obstáculos.

10 La primera parte 18 que garantiza la evitación de los obstáculos comprende al menos un accionador neumático 54 que garantiza el movimiento de al menos una parte móvil para generar el movimiento de la herramienta 16 de un primer estado en el que está colocada al nivel del eje de la fila a un segundo estado en el que está separada con respecto a dicho eje de la fila con el fin de evitar un obstáculo, controlándose dicho accionador neumático 54 por los medios de detección.

15 La solución neumática permite limitar los riesgos de contaminación en caso de escape. Por otro lado, el hecho de utilizar la energía neumática permite reducir las potencias necesarias lo que se traduce en una reducción del consumo. Finalmente, la utilización de un accionador neumático permite obtener una cierta flexibilidad del mecanismo, al ser el aire comprimible, lo que limita los riesgos de daño.

20 Preferentemente, el accionador neumático 54 es de tipo de efecto simple y permite provocar únicamente la separación de la herramienta del eje de la fila contra los medios de recuperación 38.

25 Según este modo de realización, se alimenta una única cámara del accionador neumático 54 con aire comprimido procedente de una fuente no representada. La alimentación se controla mediante una válvula 56 que a su vez está controlada por los medios de detección 44.

30 Cuando los medios 44 detectan un obstáculo, tal como se ilustra en la figura 2, controlan la apertura de la válvula 56 que permite la alimentación del accionador neumático 54. Este último provoca el cambio de estado del sistema contra los medios de recuperación 38 lo que se traduce en la separación de la herramienta 16 del eje de la fila. Mientras el palpador 46 está en contacto con el obstáculo, el accionador neumático 54 se alimenta con aire comprimido y la herramienta se mantiene separada del eje de la fila. Cuando el palpador 46 ya no está en contacto con el obstáculo, tal como se ilustra en la figura 3, los medios de detección 44 controlan el cierre de la válvula 56 que detiene la alimentación del accionador neumático 54. Al no alimentarse ya este último, los medios de recuperación 38 provocan el cambio de estado del sistema lo que se traduce en el retorno de la herramienta al nivel de la fila.

40 En el caso de un accionador neumático de efecto simple, los medios de recuperación 38 permiten obtener una posición estable, correspondiente a la posición de trabajo cuando la herramienta está al nivel del eje 10 de la fila, permitiendo el accionador neumático el cambio de estado y el mantenimiento en la posición separada.

Según otro modo de realización, el accionador neumático es de tipo de doble efecto y permite el mantenimiento en las posiciones estables, a saber al nivel de la fila y separada de la fila, así como el cambio de un estado al otro.

45 Esta configuración presenta la ventaja de permitir que el usuario fuerce el cambio de estado e imponga a la herramienta un retorno a la posición de trabajo, al nivel de la fila.

50 Ventajosamente, el accionador neumático comprende un estrangulador regulable con el fin de ajustar la cinemática de la herramienta de la posición al nivel del eje de la fila a la posición separada, estando dispuesto el estrangulador o bien al nivel de la salida o bien al nivel de la entrada.

Un accionador neumático proporciona las siguientes ventajas:

55 Permite simplificar el soporte de herramienta en la medida en que sólo se provoca el movimiento de separación de la herramienta directamente por el accionador neumático, lo que simplifica la gestión de los flujos de aire, y prever un accionador de efecto simple y una distribución (válvula) simplificada.

Por otro lado, permite reducir significativamente el consumo en la medida en que la energía sólo es necesaria en el momento de superación del obstáculo.

60 Según otra ventaja, la energía neumática es más reactiva, almacenándose la energía en un depósito y liberándose en el accionador. Así, se obtiene un movimiento rápido al comienzo del movimiento de separación ajustable gracias a la estrangulación. Esta configuración permite limitar los riesgos de daño de las plantas, lo que es esencial para las plantas jóvenes o para determinados cultivos tales como manzanos.

65 La utilización de aire comprimido permite expulsar este fluido a la naturaleza sin riesgo de contaminación, lo que también simplifica la parte de la gestión de la alimentación con fluido. Finalmente, la utilización de un accionador

neumático permite obtener una determinada flexibilidad del mecanismo, al ser el aire comprimible, lo que permite reducir los riesgos de daño.

5 Según la invención, el accionador 54 está intercalado entre el primer brazo 20 y una prolongación 62 del segundo brazo, estando dispuesta dicha prolongación 62 en el lado opuesto del segundo eje 28 de rotación con respecto al primer eje 24 de rotación. Así, el primer eje 24 de rotación está dispuesto entre el segundo eje de rotación y la articulación entre el accionador 54 y la prolongación 62. Esta disposición permite optimizar la potencia del accionador gracias a un brazo de palanca más importante que permite reducir el esfuerzo necesario para provocar la separación de la herramienta. Según otra ventaja, en esta configuración, el accionador 54 está dispuesto en el lado opuesto de la herramienta 16 y no corre el riesgo de interferir con dicha herramienta o un elemento proyectado por dicha herramienta, lo que contribuye a hacer que el mecanismo sea fiable. Finalmente, esta configuración permite que el conjunto sea más compacto en la medida en que el accionador 54 puede no desviarse en altura con respecto al paralelogramo.

15 Preferentemente, el cuerpo del accionador 54 comprende un extremo, al nivel del cual sale su vástago 60, que está montado pivotante alrededor de un eje 58 solidario al primer brazo 20, estando el extremo del vástago 60 unido a la prolongación 62. Esta configuración proporciona una gran compacidad lo que facilita la colocación de un eventual cárter.

20 La posición del eje 58 se determina de manera que se obtiene un brazo de palanca constante e importante a lo largo de toda la carrera del vástago del accionador, en particular al final de la carrera cuando el vástago se sale.

Según otra variante de la invención, se puede prever un sistema desembragable al nivel de la conexión entre la herramienta 16 y el cuello de cisne 36.

25 Según un modo de realización, el extremo del cuello de cisne 36 comprende un eje 64 alrededor del cual puede pivotar la herramienta 16. El sistema desembragable permite en un primer estado bloquear la rotación de la herramienta 16 alrededor del eje 66 y en un segundo estado denominado desembragado permitir la rotación de la reja.

30 Según otra variante, el sistema de desembragado puede sustituirse por un resorte o un elevador neumático interpuesto entre la herramienta y el cuello de cisne que inmoviliza la herramienta cuando el esfuerzo ejercido por la herramienta 16 sobre la conexión no supera un determinado umbral y permite que la herramienta pivote cuando dicho esfuerzo supera un determinado umbral, preferentemente ajustable tarando más o menos el resorte o el elevador.

35 El soporte de herramienta puede comprender una segunda parte 66 que garantiza la regulación de manera automática de la profundidad de trabajo de la herramienta 16 tal como se ilustra en detalle en la figura 5.

40 Esta segunda parte denominada a continuación dispositivo de regulación 66 comprende una parte 68 unida directamente o no a un vehículo motorizado y una parte móvil 70 unida a la herramienta, según el ejemplo ilustrado un montante 70 unido al primer brazo 20 de la parte que garantiza la evitación de los obstáculos.

45 Esta prevista una articulación 72 entre las partes 68 y 70 para permitir un movimiento en un plano sustancialmente vertical o perpendicular al suelo de la herramienta 16 con respecto al vehículo motorizado y ajustar su profundidad de trabajo.

50 Según un modo de realización privilegiado, esta articulación se presenta en forma de un paralelogramo deformable, garantizando dos bieletas 74 la conexión entre la parte fija 68 y la parte móvil 70. El paralelogramo permite obtener una variación de la altura de la herramienta sin modificar su orientación o sin influir sobre los movimientos de la herramienta durante la evitación de un obstáculo.

55 Está previsto un accionador 76 para deformar la articulación 72. En el caso de un paralelogramo deformable, el accionador puede estar interpuesto entre una bieleta 74 y la parte fija 68.

Según un modo de realización, el accionador 76 se presenta en forma de un elevador, por ejemplo de tipo eléctrico o hidráulico.

60 Según una característica de la invención, el dispositivo de regulación 66 comprende unos medios de medición 86 de al menos una resultante de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta 16 dispuestos al nivel del soporte de herramienta 14 así como unos medios de control 88 informados por los medios de medición 86 y que controlan la articulación 72, en particular el accionador 76, con el fin de modificar si es necesario la profundidad de la herramienta 16.

65 Cada herramienta cuya profundidad de trabajo se regula comprende una articulación y unos medios de medición 86 que están dedicados a la misma. Cuando se añaden varias herramientas 16 cuya profundidad de trabajo se regula a

una misma máquina o instrumento, unos medios de control 88 únicos pueden permitir controlar varias herramientas a la vez.

5 Al contrario que la técnica anterior, cada herramienta que trabaja el suelo comprende unos medios de medición 86 lo que permite optimizar la regulación de la profundidad de trabajo de las herramientas que se regulan de manera individual.

10 En la medida en que los medios de medición están soportados por el soporte de herramienta y no están desviados con respecto a la herramienta, como un rodillo seguidor de la técnica anterior, la presencia del dispositivo de regulación no aumenta el intervalo de tierra no trabajada alrededor de la cepa durante la evitación.

15 Según un modo de realización ilustrado en la figura 5, los medios de medición 86 están dispuestos al nivel de la articulación 72. Esta disposición permite alejar los medios de medición 86 de la zona activa de la herramienta y limita los riesgos de daño de dichos medios de medición 86.

Preferentemente, los medios de medición 86 permiten medir una deformación de la articulación, tendiendo al menos una resultante del esfuerzo de reacción del suelo sobre la herramienta a deformar la articulación 72.

20 Según un modo de realización ilustrado en la figura 5, se puede utilizar un sensor de presión como medio de medición 86 cuando el accionador 76 es de tipo hidráulico y utilizarse para medir al menos una resultante del esfuerzo de reacción del suelo sobre la herramienta que tiende a deformar la articulación.

25 Según otro modo de realización no representado, una de las bieletas 74 se sustituye por un elevador de tipo hidráulico y se utiliza un sensor de presión como medio de medición 86 de al menos una resultante del esfuerzo de reacción del suelo sobre la herramienta que tiende a deformar la articulación.

30 Según otra variante de la invención ilustrada en la figura 7, el soporte de herramienta 14 comprende al menos dos articulaciones, una primera articulación 72 que permite modificar la profundidad de la herramienta 16, por ejemplo un paralelogramo deformable, y una segunda articulación 90 que permite medir al menos una resultante de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta.

Esta segunda articulación 90 está dispuesta más particularmente entre la primera articulación 72 y la herramienta 16.

35 La segunda articulación 90 comprende una parte fija 92 unida a un vehículo motorizado o a un chasis unido a un vehículo motorizado y una parte móvil 94 solidaria a la herramienta 16, siendo las dos partes 92 y 94 móviles una con respecto a la otra según un eje de pivotado 96 sustancialmente paralelo al suelo y perpendicular al movimiento de avance.

40 Según el modo de realización ilustrado en la figura 7, la primera parte 92 está unida al montante 70 de la primera articulación y la segunda parte 94 está unida primer brazo 20 de la parte que garantiza la evitación de los obstáculos.

45 Así, la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta o al menos una de sus resultantes conduce a un movimiento relativo de las dos partes 92 y 94.

50 Unos medios de medición 86 están intercalados entre las dos partes 92 y 94 de manera que se cuantifica este movimiento relativo que es sustancialmente proporcional a la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta 16. Generalmente, los medios de medición 86 se presentan en forma de un extensómetro 98.

Están previstos unos medios para limitar este movimiento de rotación relativo entre las dos partes a lo largo de un intervalo angular del orden de algunas fracciones de grados de manera que los medios de medición 86 trabajan a lo largo de un intervalo óptimo, en particular en el caso de un extensómetro.

55 Según un primer modo de realización ilustrado en la figura 8, la primera parte 92 se presenta en forma de un montante que soporta un eje de pivotado 96. Como complemento, la segunda parte 94 se presenta en forma de una capa con, en un primer extremo, unos asientos montados rotativos en el eje de pivotado 96 y, en un segundo extremo, una funda 100 en la que puede acoplarse un montante que soporta la herramienta 16. Un extensómetro 98 está intercalado entre la funda 100 y la primera parte 92. Así, una primera parte 102 del extensómetro 98 es solidaria al montante de la primera parte 92 mientras que una segunda parte 102' está unida a la funda 100. Un tope 104 permite limitar el movimiento de rotación en un primer sentido y un segundo tope 106 permite limitar el movimiento de rotación en el otro sentido. Ventajosamente, estos dos topes pueden regularse con el fin de ajustar el intervalo angular de rotación entre las dos partes 92 y 94.

65 Según otro modo de realización ilustrado en las figuras 9A, 9B y 10, las partes 92 y 94 se presentan cada una en forma de un disco que pivota alrededor del mismo eje de pivotado 96, estando los dos discos poco separados y

comprendiendo uno de ellos una pared periférica cilíndrica de manera que se delimita una cavidad en la que se colocan los medios de medición 86 con el fin de protegerlos. Están previstos unos topes para limitar el movimiento de rotación relativo entre las dos partes 92 y 94.

5 Un extensómetro 98 está intercalado entre las dos partes que sobresalen 92 y 94 de manera que se cuantifica el movimiento relativo entre dichas dos partes 92 y 94 y del mismo modo la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta.

10 El extensómetro 98 comprende una primera parte 108 solidaria al primer disco 92 y una segunda parte 108' solidaria al segundo disco 94.

El principio de funcionamiento del dispositivo de regulación de la invención es el siguiente:

15 En ausencia de orden, cuando la profundidad de la herramienta varía, esto se traduce en una variación de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta 16 que tiende a deformar al menos una articulación 72 ó 90. La deformación de esta articulación se cuantifica mediante los medios de medición 86.

20 En el caso de una única articulación 72 y de una toma de medición al nivel del elevador hidráulico 76 tal como se ilustra en la figura 5, la deformación de la articulación 72 tiende a variar la presión al nivel de una de las cámaras del elevador hidráulico 76 que se aleja entonces de un valor de consigna.

25 En el caso de una única articulación deformada por un elevador eléctrico 76 y de una bieleta 74 en forma de un elevador hidráulico, la deformación de la articulación 72 tiende a variar la presión al nivel de una de las cámaras del elevador hidráulico que constituye la bieleta 74 que se aleja entonces de un valor de consigna.

30 En el caso de dos articulaciones 72 y 90 tal como se ilustra en la figura 7, la deformación de la articulación 90 tiende a modificar la presión ejercida sobre el extensómetro que se aleja tal como anteriormente de un valor de consigna. Cuando la desviación entre el valor medido por los medios de medición 86 se separa del valor de consigna en una determinada tolerancia de corrección entonces los medios de control 88 tienden a modificar la profundidad de la herramienta controlando la articulación 72 y más particularmente el accionador 76 u otra articulación.

La desviación puede ser indiferentemente positiva o negativa lo que traduce de hecho una profundidad de trabajo del suelo excesiva o insuficiente.

35 Según un procedimiento de orden, se realizan mediciones de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta todos los segundos para cada herramienta. En una memoria intermedia, se almacenan los valores de tres medidas consecutivas de las cuales se realiza la media. Esta media se memoriza a continuación para compararse con un valor de consigna predeterminado para cada herramienta.

40 Si la diferencia entre esta media y la consigna supera una tolerancia de corrección, entonces los medios de control 88 controlan la modificación de la profundidad de la herramienta.

45 El hecho de realizar una media de los valores medidos y de corregir la profundidad de la herramienta en función de esta media permite obtener un sistema más estable. Para mejorar esta estabilidad, es posible ajustar el orden del accionador encargado de modificar la profundidad de la herramienta en función de la desviación entre la media y el valor de la consigna.

50 Así, la duración del impulso de orden del accionador encargado de modificar la profundidad de la herramienta es función por un lado de la desviación entre la media y el valor de la consigna y por otro lado de una constante de regulación de la reactividad predeterminada por el usuario, siendo la duración del impulso igual a la desviación dividida entre la constante de regulación.

55 Según un primer modo de funcionamiento denominado independiente, cada herramienta se corrige independientemente con un valor de consigna o profundidad propio de la misma y que puede ser diferente de una herramienta a otra.

Generalmente, en este modo, las tolerancias de corrección y las constantes de regulación de la reactividad de las herramientas son idénticas.

60 En este caso, las herramientas pueden trabajar a una profundidad regulada que es diferente de una herramienta a otra.

65 A modo de ejemplo, una primera herramienta puede trabajar a una primera profundidad que corresponde a una consigna de 20 con una tolerancia de +/- 5. En este caso, el valor medido por los medios 86 puede oscilar en un intervalo que va de 15 a 25 sin que los medios de control 88 modifiquen la profundidad de la herramienta.

Una segunda herramienta puede presentar una consigna y/o una tolerancia de corrección idéntica o diferente de la primera herramienta.

5 Según otro modo de funcionamiento denominado de basculamiento, más particularmente adaptado a una gran inclinación, el usuario puede programar una profundidad idéntica a las dos herramientas pero con una desviación en función de la inclinación.

10 En este caso, el dispositivo comprende una orden que permite regular la desviación con respecto a una profundidad media permitiendo afectar una desviación de un determinado valor, por ejemplo +2, a una primera herramienta situada encima de la inclinación y una desviación de un valor opuesto, por ejemplo -2, a una segunda herramienta situada debajo de la inclinación. Al final de la fila, al dar la vuelta, el usuario sólo tiene que conmutar la orden para invertir las regulaciones. Así, la segunda herramienta situada encima de la inclinación presenta una desviación de +2 mientras que la primera herramienta situada debajo de la inclinación presenta una desviación de -2.

15 A modo de ejemplo, para una consigna media de 20 y una tolerancia de +/-5 y desviaciones de +2 y -2, el valor medido al nivel de una primera herramienta puede variar de 13 a 23 mientras que el valor medido al nivel de la segunda herramienta puede variar de 17 a 27.

20 Tal como anteriormente, el dispositivo de regulación 66 comprende unos medios de medición 86 de al menos una resultante de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta 16 dispuestos al nivel del soporte de herramienta 14 así como unos medios de control 88 informados por los medios de medición 86 y que controlan la articulación 72 con el fin de modificar si es necesario la profundidad de la herramienta 16. En este caso, los medios 86 se presentan en forma de un sensor de presión que permite medir la presión del fluido hidráulico entregado al motor hidráulico que arrastra en rotación la herramienta rotativa. Al ser esta presión sustancialmente proporcional a la profundidad de trabajo, a partir de su medición puede regularse la profundidad de la herramienta.

25 De manera general, el soporte de herramienta según la invención comprende unos medios 86 que permiten medir al menos una resultante de la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta y medios de control 88 que regulan la posición de la herramienta en función de la diferencia entre el valor medido y un valor de consigna.

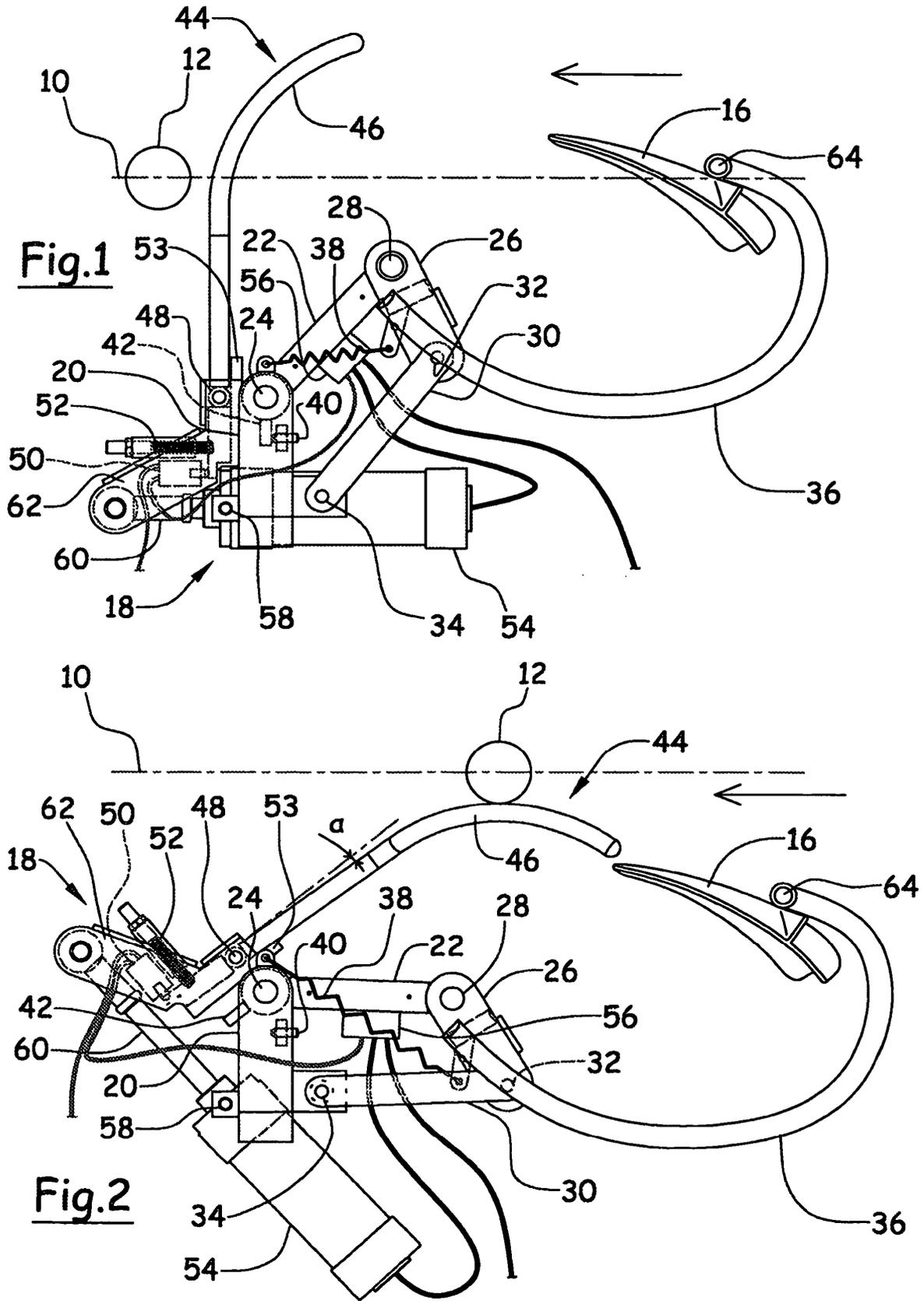
30 Preferentemente, el soporte de herramienta comprende al menos una articulación cuya deformación permite cuantificar la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta. Esta articulación puede combinarse con otra articulación que permite modificar la profundidad de la herramienta que puede estar integrada al soporte o ser independiente del soporte.

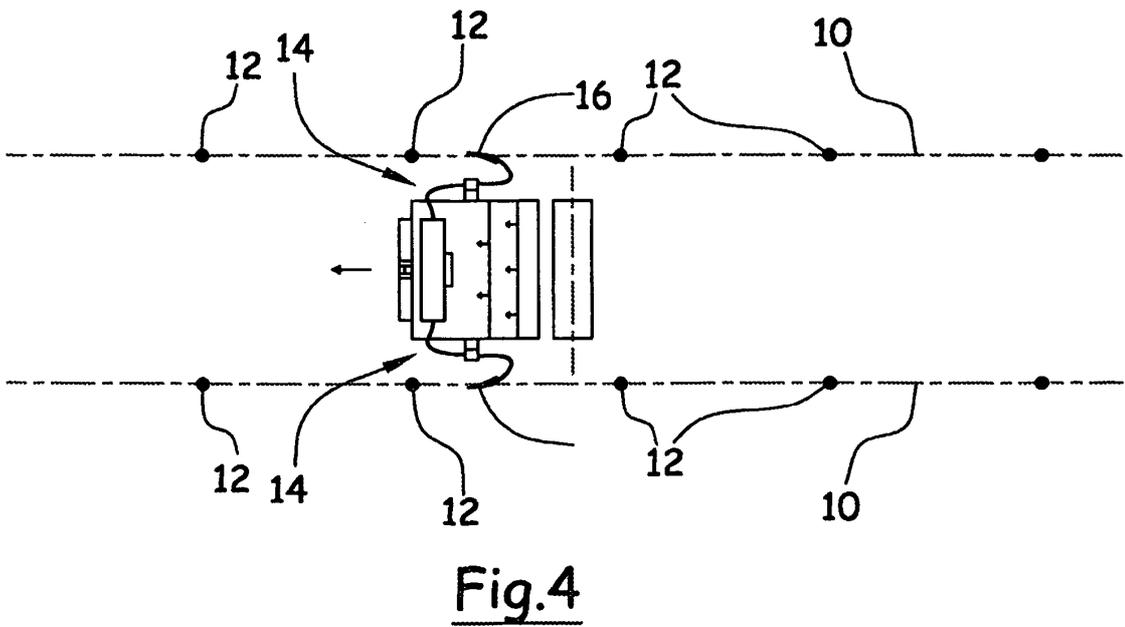
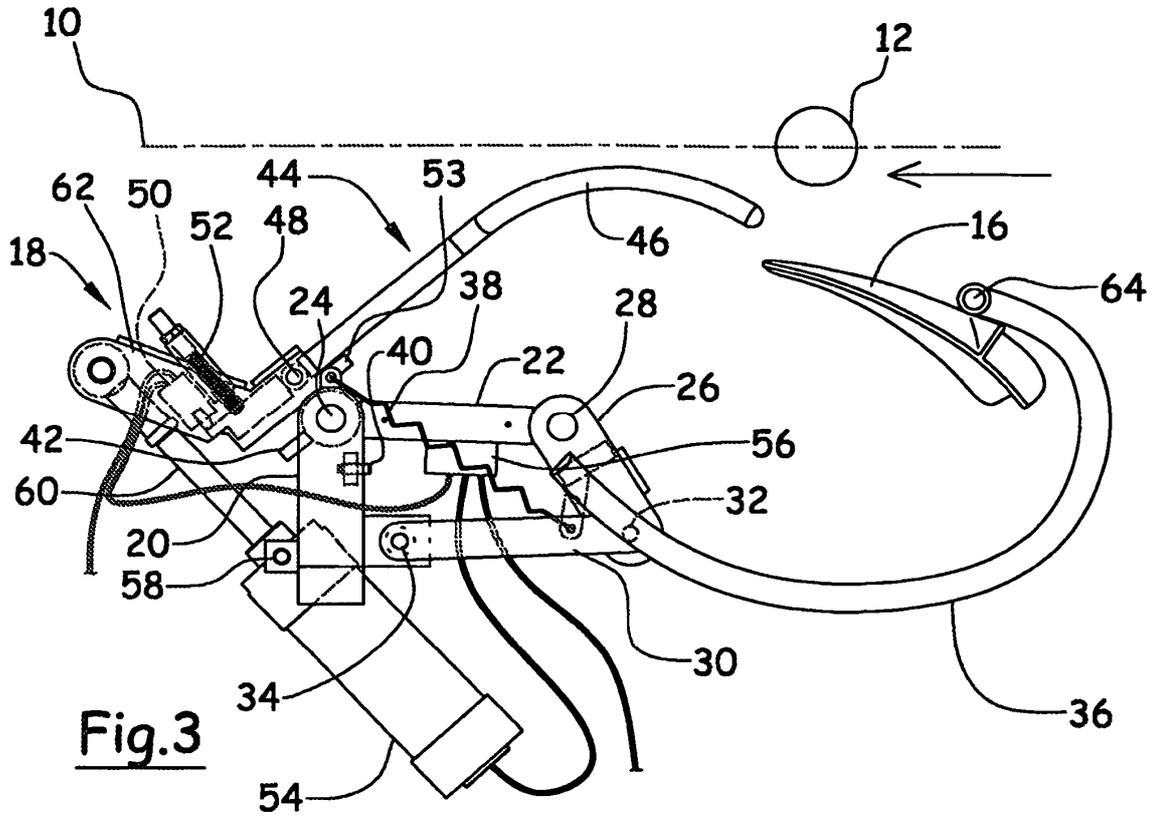
35 De la misma manera, unos medios de control únicos pueden permitir regular varias herramientas soportadas cada una por un soporte de herramienta según la invención que comprende al menos una articulación equipada con medios de medición 86.

REIVINDICACIONES

1. Soporte de herramienta susceptible de trasladarse según una dirección sustancialmente paralela a una fila (10), de manera que se mantiene una herramienta (16) al nivel del eje de dicha fila (10) entre obstáculos (12), comprendiendo dicho soporte un primer brazo (20), un segundo brazo (22) del cual un primer extremo está articulado según un primer eje (24) de rotación a un primer extremo distal del primer brazo (20), un tercer brazo (26) al cual está unida la herramienta (16) del cual un primer extremo está articulado, según un segundo eje (28) de rotación sustancialmente paralelo al primer eje (24), al segundo extremo del segundo brazo (22), y un cuarto brazo (30) del cual un primer extremo está articulado, según un tercer eje (32) de rotación sustancialmente paralelo al primer eje (24), al segundo extremo del tercer brazo (26), y del cual el segundo extremo está articulado, según un cuarto eje (34) de rotación sustancialmente paralelo al primer eje (24), a un segundo extremo del primer brazo (20), siendo dicho soporte susceptible de ocupar un primer estado en el que la herramienta (16) está dispuesta al nivel del eje de la fila y un segundo estado en el que la herramienta (16) está separada del eje de la fila, comprendiendo también dicho soporte unos medios de detección (44) de un obstáculo y al menos un accionador neumático (54) controlado por dichos medios de detección (44) garantizando al menos el mantenimiento del soporte en el segundo estado, caracterizado porque dicho al menos un accionador neumático (54) está intercalado entre el primer brazo (20) y una prolongación (62) del segundo brazo (22) dispuesta en el lado opuesto al segundo eje (28) de rotación con respecto al primer eje de rotación (24).
2. Soporte de herramienta según la reivindicación 1, caracterizado porque el accionador (54) comprende un cuerpo cuyo extremo al nivel del cual sale su vástago (60) está montado pivotante alrededor de un eje (58) solidario al primer brazo (20), estando unido el extremo del vástago (60) a la prolongación (62).
3. Soporte de herramienta según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende unos medios de recuperación (38) que tienden a mantener dicho soporte en el primer estado, y porque el accionador neumático (54) garantiza el cambio de estado de dicho soporte y su mantenimiento en el segundo estado contra los medios de recuperación (38).
4. Soporte de herramienta según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende una válvula (56) controlada por los medios de detección (44) que controla la alimentación de una única cámara del accionador neumático (54).
5. Soporte de herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el accionador neumático (54) comprende un estrangulador regulable con el fin de ajustar la cinemática de la herramienta de la posición al nivel del eje de la fila en la posición separada.
6. Soporte de herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de detección (44) comprenden un palpador (46) susceptible de pivotar alrededor de un eje de rotación (48) solidario al segundo brazo, sustancialmente paralelo al eje de articulación (24) así como un sensor (50) que permite detectar el movimiento de pivotado de dicho palpador (46).
7. Soporte de herramienta según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende un tope (53) contra el cual puede apoyarse el palpador (46) con el fin de ayudar mecánicamente a la deformación de dicho soporte en el segundo estado.
8. Soporte de herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos medios de medición (86) para medir al menos una resultante de la fuerza de reacción del suelo sobre dicha herramienta y unos medios de control (88) que ajustan la profundidad de trabajo del suelo de dicha herramienta en función de los valores medidos por dichos medios de medición (86).
9. Soporte de herramienta según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende al menos una articulación (72, 90) que comprende dos partes móviles entre sí y porque los medios de medición (86) están intercalados entre dichas partes de manera que se cuantifica el movimiento relativo entre dichas dos partes que es sustancialmente proporcional a la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta (16).
10. Soporte de herramienta según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque comprende al menos dos articulaciones, una primera articulación (72) que permite modificar la profundidad de trabajo de la herramienta y una segunda articulación (90) que permite determinar la fuerza de reacción del suelo sobre la herramienta.
11. Soporte de herramienta según la reivindicación 10, caracterizado porque la segunda articulación (90) comprende una parte fija (92) unida a un vehículo motorizado o a un chasis unido a un vehículo motorizado y una parte móvil (94) solidaria a la herramienta (16), siendo las dos partes (92, 94) móviles una con respecto a la otra según un eje de pivotado (96) sustancialmente paralelo al suelo y perpendicular a la dirección de avance.
12. Soporte de herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque los medios de medición (86) se presentan en forma de un extensómetro.

13. Soporte de herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque los medios de control (88) realizan una media de mediciones sucesivas y corrigen la profundidad de la herramienta en función de esta media.
- 5 14. Soporte de herramienta según la reivindicación 13, caracterizado porque los medios de control (88) modifican la profundidad de la herramienta en función por un lado de la desviación entre la media y el valor de la consigna y por otro lado de una constante de regulación de la reactividad predeterminada por el usuario, siendo la duración del impulso igual a la desviación dividida entre la constante de regulación.





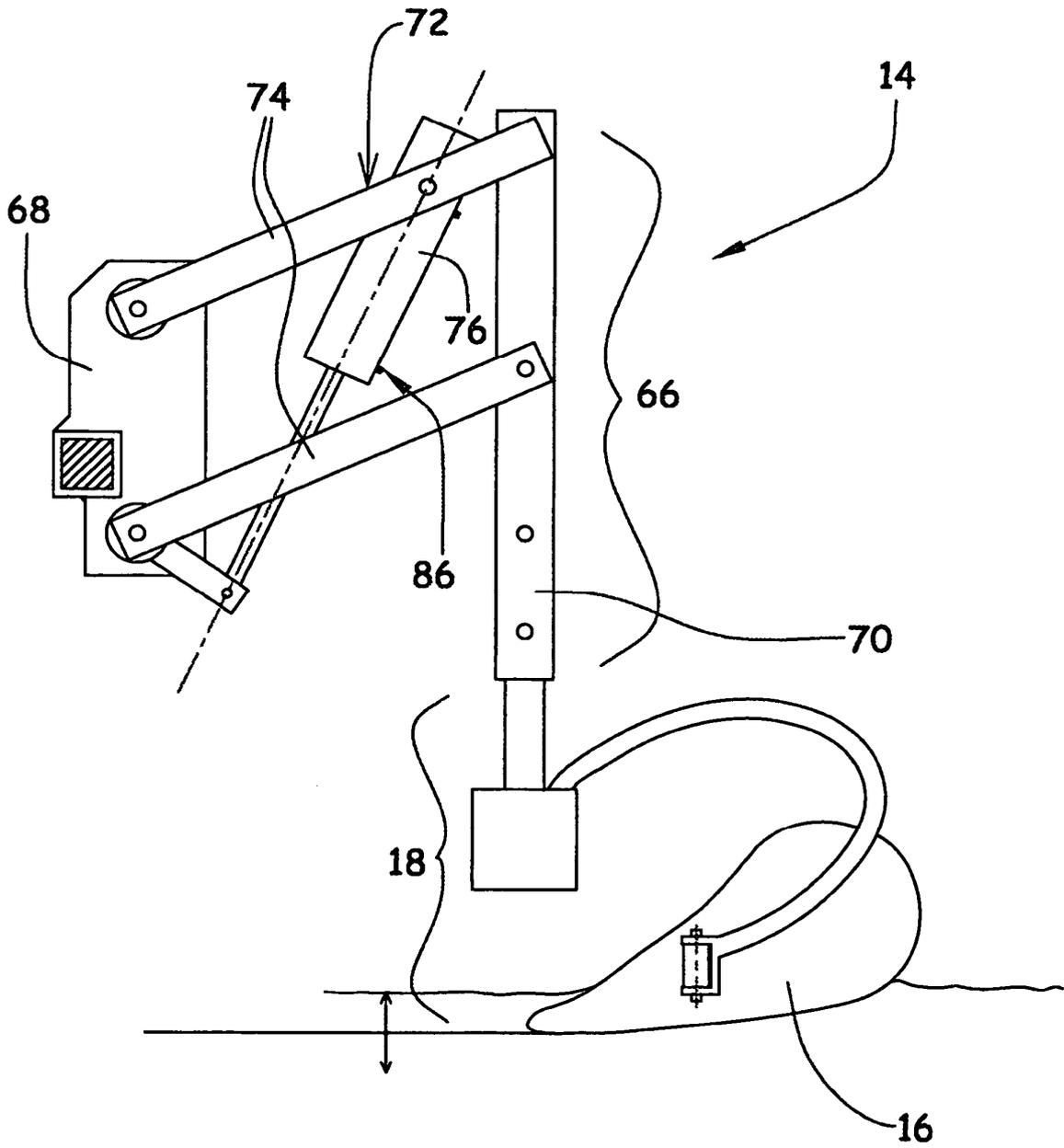


Fig.5

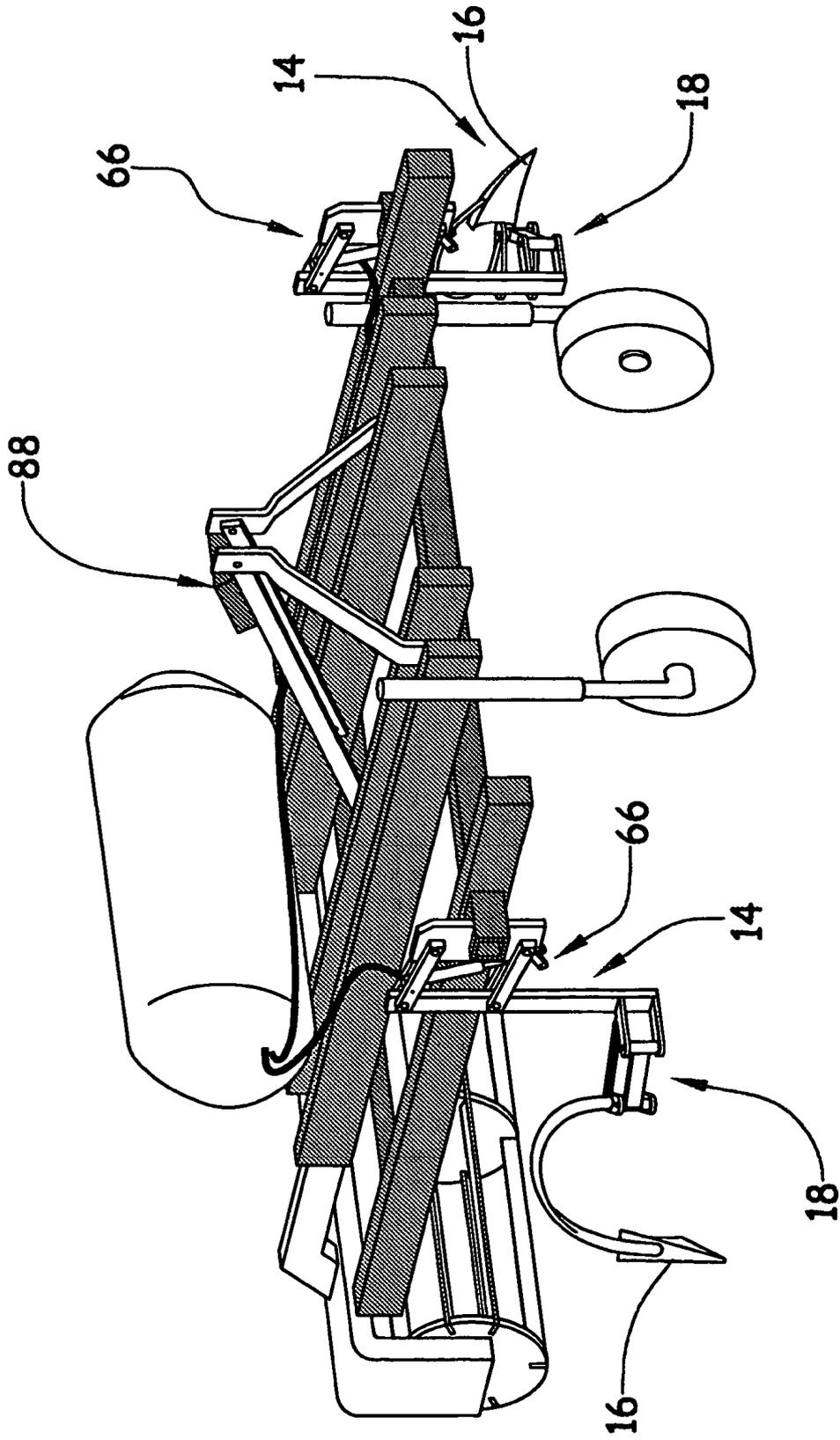
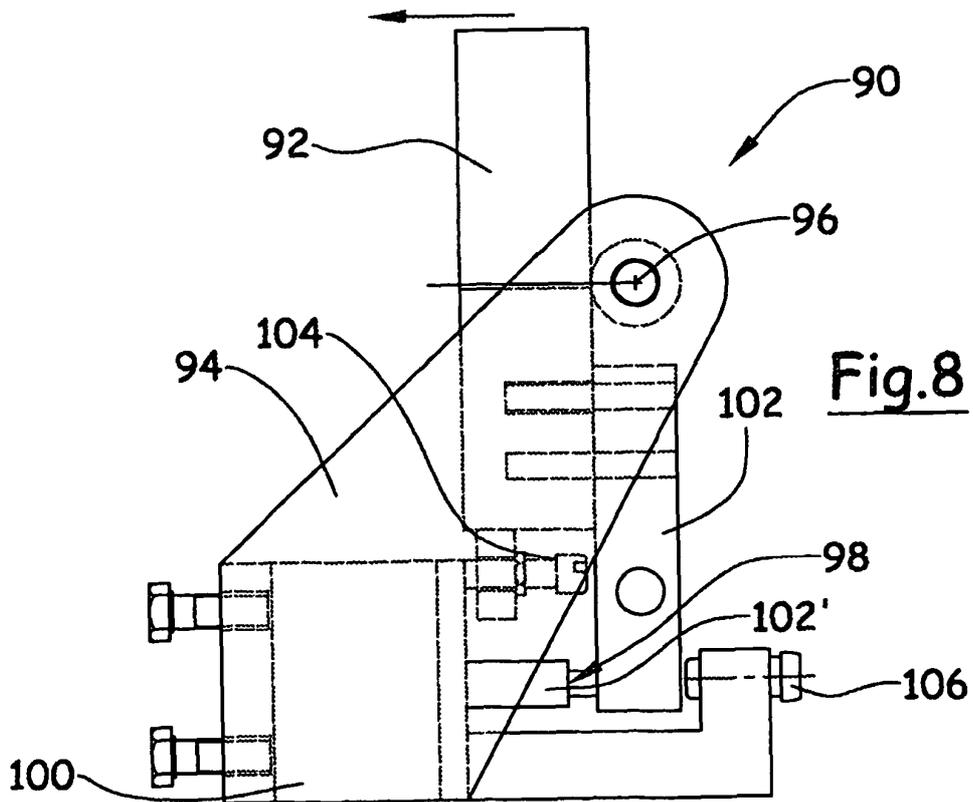
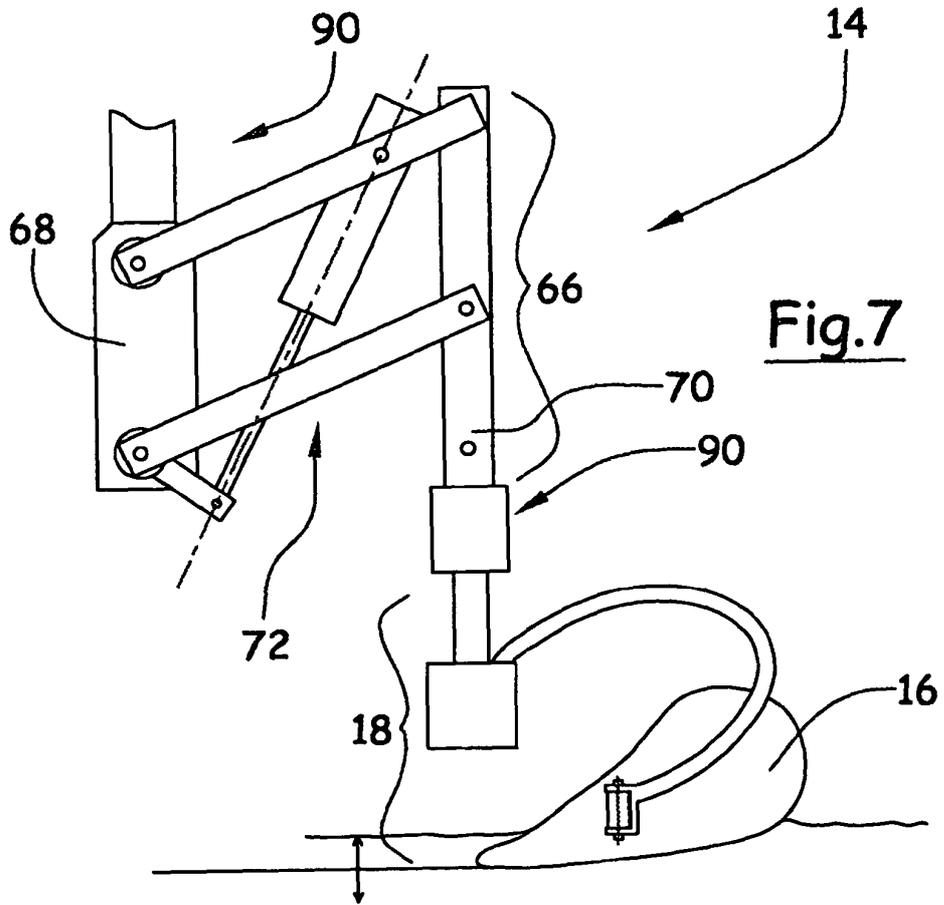


Fig.6



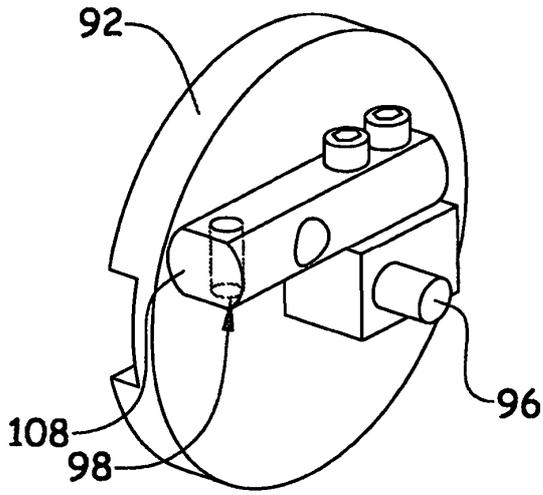


Fig.9A

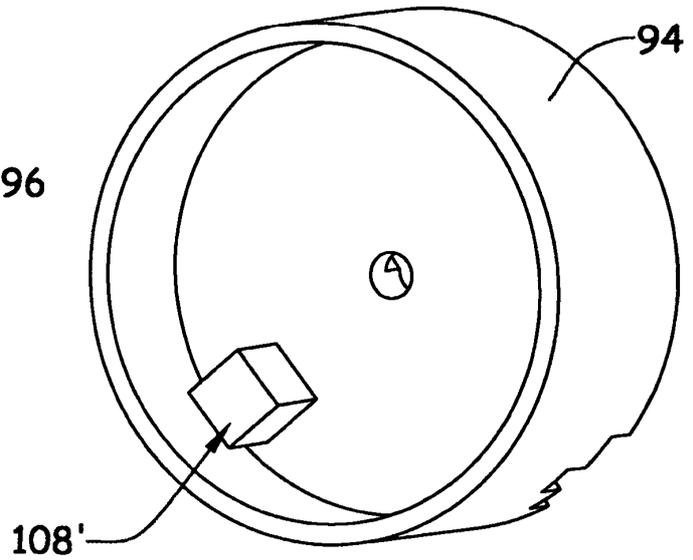


Fig.9B

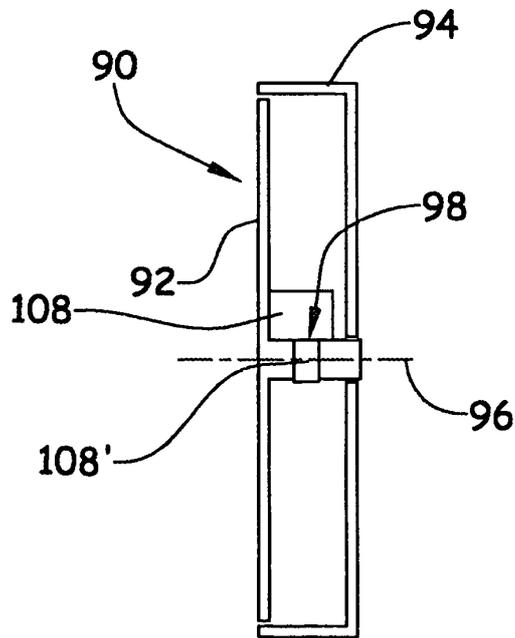


Fig.10